

**PENGARUH VARIASI ARUS LAS SMAW
(SHIELDING METAL ARC WELDING)
TERHADAP DISTORSI DAN SIFAT MEKANIK
DESSIMILAR STAINLESS STEEL 304 DAN BAJA A 36**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Malang
Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :
IBRAM SENDI PANGESTU
201410120311008**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**



Pengaruh Variasi Arus Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding) terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik Dissimilar Stainless Steel 304 dan Baja A36



Ibram Sendi Pangsetu
2014101203101088

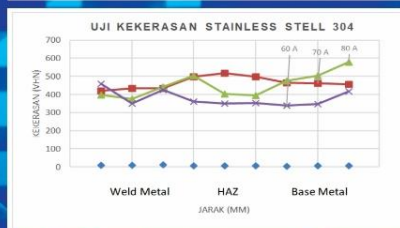
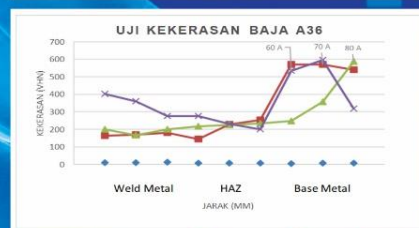
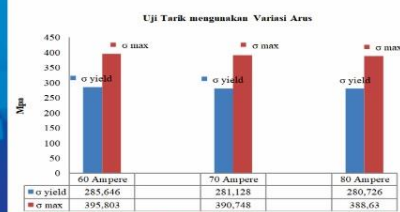
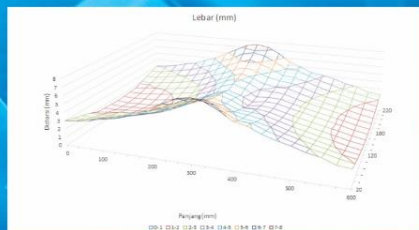
ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus las SMAW (Shielding Metal Arc Welding) terhadap distorsi, kekerasan dan kekuatan tarik pada sambungan Stainless Steel 304 yang disambung Baja karbon rendah A 36 dengan Elektroda E308-16. Variasi arus yang digunakan adalah 60 ampera, 70 ampera dan 80 ampera. Setelah proses pengelasan, dilanjutkan dengan menyiapkan ke 3 material yang sudah dilas dengan menggunakan 3 variasi arus berbeda untuk mengetahui tingkat distorsi, selanjutnya membuat 9 spesimen untuk pengujian Tarik dengan standar tipe alat UH 30A SHIMADZU, 3 spesimen untuk pengujian kekerasan, setelah itu dilakukan uji distorsi, uji kekerasan dan uji Tarik. Hasil penelitian menunjukan bahwa setelah proses pengelasan pada pengujian distorsi spesimen Stainless Steel 304 memiliki tingkat distorsi lebih rendah di bandingkan baja karbon rendah A 36 variasi arus lebih besar dari raw material Stainless steel 304 dan lebih rendah dari raw material Baja A 36. Nilai kekuatan Tarik optimal pada spesimen dengan perlakuan pengelasan terdapat pada arus 60 ampera sebesar 285,646 Mpa. Setiap penambahan arus menunjukan peningkatan nilai kekerasan, Kekerasan tertinggi pada Weld Metal adalah pada Arus 80 A spesimen baja A 36 dengan nilai 552,359 kg/mm². Kekerasan tertinggi pada daerah Weld Metal adalah pada arus 70 A pada spesimen Stainless Steel 304 dengan nilai 519,801 kg/mm². Kekerasan tertinggi di daerah HAZ pada variasi 80 A spesimen Stainless Steel 304 dengan nilai 505,155 kg/mm². Variasi arus las 60 A adalah variasi yang ideal untuk digunakan dalam pengelasan.

Kata Kunci: Arus listrik, Las SMAW, sambungan stainless steel 304 dan baja A 36, Tegangan Sisa, Distorsi, kekuatan Tarik, kekerasan

Dosen 1
Dr. Nur Subeki, ST, MT

Dosen 2
Dr. Ir. Achmad Fauzan, H.S, MT



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Variasi Arus Las SMAW (Shielding Metal Arc
Welding) terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik Dessimilar
Stainless Steel 304 dan Baja A 36

Disusun oleh : Ibram Sendi Pangestu

Nim : 201410120311088

Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Mesin


Telah diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah
Malang

Malang, 25 Oktober 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Nur Subeki, ST, MT
NIP.108.9911.0356


Dr. Ir. Achmad Fauzan, H.S, MT
NIP.108.9208.0279

Mengetahui,


Ketua Jurusan Teknik Mesin


Muriito, ST, MT
NIP.108.9404.0313

LEMBAR ASISTENSI

Nama Dosen Pembimbing : Dr. Nur Subeki, ST, MT

NIP : NIP.108.9911.0356

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	27/11/2018	Baca terkait dan Susun Bab I	
2	26/12/2018	Perbaiki Bab I	
3	4/2/2019	ACC Bab I	
4	20/2/2019	Perbaiki bab II	
5	26/2/2019	ACC Bab II	
6	23/3/2019	Perbaiki Bab III	
7	29/3/2019	ACC Bab III	
8	11/4/2019	Perbaiki Bab IV	
9	23/4/2019	Perbaiki Bab V	
10	11/9/2019	ACC Bab IV	
11	18/9/2019	ACC Bab V	
12	20/9/2019	ACC naskah publikasi	
13	30/9/2019	Persiapkan PPT dan Semhas	


Mengetahui :

Malang, 22 Oktober 2019

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing I


Ketua Jurusan Teknik Mesin
Dr. Nur Subeki, ST, MT
NIP.108.9404.0313


Dosen Pembimbing I
Dr. Nur Subeki, ST, MT
NIP.108.9911.0356

LEMBAR ASISTENSI

Nama Dosen Pembimbing : Dr.Ir. Achmad Fauzan, H.S, MT

NIP : NIP.108.9208.0279

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	12/3/2019	Baca terkait dan Susun Bab I	
2	25/3/2019	Perbaiki Bab I	
3	28/3/2019	ACC Bab I	
4	8/4/2019	Perbaiki bab II	
5	19/4/2019	ACC Bab II	
6	13/5/2019	Perbaiki Bab III	
7	25/5/2019	ACC Bab III	
8	29/5/2019	Perbaiki Bab IV	
9	13/6/2019	Perbaiki Bab V	
10	20/6/2019	ACC Bab IV	
11	16/7/2019	ACC Bab V	
12	24/9/2019	ACC naskah publikasi	
13	30/9/2019	Persiapkan PPT dan Semhas	

Mengetahui :

Malang, 1 November 2019

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing I


Murto, ST, MT
NIP. 108.9404.0313



Dr.Ir. Achmad Fauzan, H.S, MT
NIP.108.9911.0356

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ibram Sendi Pangestu
NIM : 201410120311088
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Tugas Akhir dengan judul: Pengaruh Variasi Arus Las SMAW (Shielding Metal Arc Welding) terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik Dissimilar Stainless Steel 304 dan Baja A 36

1. Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi



M. Ikhram Mamungkas, ST., MT

Koordinator
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang,
Yang Menyatakan



Ibram Sendi Pangestu



Pengaruh Variasi Las SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*) terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik *Dessimilar Stainless Steel* 304 dan Baja A 36

Ibram Sendi Pangestu^a, Nur Subeki^b, Achmad Fauzan HS^c

^{a, b, c} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144

Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782

e-mail: ibramsendip@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus las SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*) terhadap distorsi, kekerasan dan kekuatan tarik pada sambungan *Stainless Steel* 304 yang disambung Baja karbon rendah A 36 dengan Elektroda E308-16. Variasi arus yang digunakan adalah 60 ampere, 70 ampere dan 80 ampere. Setelah proses pengelasan, dilanjutkan dengan menyiapkan ke 3 material yang sudah dilas dengan menggunakan 3 variasi arus berbeda untuk mengetahui tingkat distorsi, selanjutnya membuat 9 spesimen untuk pengujian Tarik dengan standar tipe alat UH 30A SHIMADZU, 3 spesimen untuk pengujian kekerasan, setelah itu dilakukan uji distorsi, uji kekerasan dan uji Tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses pengelasan pada pengujian distorsi spesimen *Stainless Steel* 304 memiliki tingkat distorsi lebih rendah di bandingkan baja karbon rendah A 36 yang lebih banyak cekungan setelah pengelasan. Pada hasil pengelasan kekuatan Tarik hasil las dengan perlakuan pengelasan pada semua variasi arus lebih besar dari raw material *Stainless steel* 304 dan lebih rendah dari raw material Baja A 36. Nilai kekuatan Tarik optimal pada spesimen dengan perlakuan pengelasan terdapat pada arus 60 ampere sebesar 285,646 Mpa. Setiap penambahan arus menunjukan peningkatan nilai kekerasan, Kekerasan tertinggi pada Weld Metal adalah pada Arus 80 A spesimen baja A 36 dengan nilai 552,359 kg/mm². Kekerasan tertinggi pada daerah Weld Metal adalah pada arus 70 A pada spesimen *Stainless Steel* 304 dengan nilai 519,801 kg/mm². Kekerasan tertinggi di daerah HAZ pada variasi 80 A spesimen *Stainless Steel* 304 dengan nilai 505,155 kg/mm². Variasi arus las 60 A adalah variasi yang ideal untuk digunakan dalam pengelasan.

Kata Kunci : Arus listrik, Las SMAW, sambungan *stainless steel* 304 dan baja A 36, Tegangan Sisa, Distorsi, kekuatan Tarik, kekerasan

The Effects of dissimilar SMAW Current to Distortion and Mechanical Properties of ss 304 and A 36 Steel

Ibram Sendi Pangestu^a, Nur Subeki^b, Achmad Fauzan HS^c

^{a, b, c} Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144

Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782

e-mail: ibramsendip@gmail.com

Abstrak

The study aims to determine the effect of SMAW current variations (Shielding Metal Arc Welding) distortion, hardness and tensile strength of the joint Stainless Steel 304 carbon steel A 36 with Electrode E308-16. Current variations used are 60 amper, 70 amper and 80 amper, After the welding process, proceed to prepare the 3 welded material using 3 different current variations to determine the level of distortion, next make 9 specimens for tensile testing with of UH 30A SHIMADZU, 3 specimens for hardness testing, after which the distortion test, were carried out. The results showed that after the welding process in the distortion testing of Stainless Steel 304 specimens had lower distortion compared to the low carbon steel A 36. the tensile strength of the welding results with the welding treatment at all current variations is greater than the raw stainless steel 304 and lower than the raw material A 36 steel. Optimal tensile strength values in the specimens with welding treatment are at 60 ampere is 285,646 MPa. Each additional current aims to increase the value of hardness, the highest hardness in Weld Metal is in the current 80 A. A 36 steel specimen with a value of 552,359 kg / mm². The highest hardness in the Weld Metal area is at a current of 70 A in 304 Stainless Steel specimen with a value of 519,801 kg / mm². The highest hardness in the HAZ area was in the variation of 80 A 304 Stainless Steel specimen with a value of 505.155 kg / mm². 60 Amper welding current variations is the best variations for welding.

Keywords: welding current, Welding SMAW, Distortion , Residual Voltage

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, para sahabat dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penelitian dalam tugas akhir ini berjudul “Pengaruh Variasi Arus Las SMAW (Shielding Metal Arc Welding) terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik Dissimilar Stainless Steel 304 dan Baja A 36”. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan pendidikan Sarjana Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya Kepada:

1. Orang tua saya, Bapak Agus Sugianto dan Ibu Minar Suci yang selalu mendo'akan, memberi dukungan dan nasihat selama 5 tahun lebih dibalik layar untuk memberi dorongan anaknya dalam menempuh gelar sarjana.
2. Keluarga besar di Sumberagung, Kepohbaru, Bojonegoro yang selalu memberi semangat dan do'a agar saya mampu menyelesaikan pendidikan sarjana.
3. Bapak Dr. Nur Subeki, ST, MT selaku Pembimbing satu, atas bimbingannya, kesabarannya dan semangatnya dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
4. Bapak Dr. Achmad Fauzan, HS, MT selaku Pembimbing dua, atas bimbingannya, kesabarannya dan waktunya dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

5. Ibu Dini Kurniawati, ST, MT selaku Dosen Wali saya di kelas Mesin B, atas bimbingan akademik selama masa perkuliahan di Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Murjito, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang atas bimbingannya selama di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang khususnya di Jurusan Teknik Mesin.
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin angkatan 2014 khususnya kelas Mesin B yang menjadi sahabat, saudara seperjuangan selama menempuh perkuliahan.
8. Rekan-rekan sebimbingan Muhamad Sardana dan Anggi Setiawan, yang telah banyak membantu informasi dan tenaganya atas penyusunan tugas akhir ini.
9. Staff Tata Usaha Teknik Mesin, Ibu Mila Malna yang banyak membantu urusan administrasi selama ini.
10. Staff Laboratorim Teknik Mesin, Mas Hadi, Pak Kholid, Pak Hermanto yang telah banyak membantu selama penelitian di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
11. Staff Laboratorium PPPPTK VEDC Malang, Pak Bambang yang telah membantu selama pemotongan, pengelasan, sampai pembentukan spesimen.
12. Semua Pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan karya tulis ini juga mendoakan demi suksesnya karya tulis ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna di dunia ini sehingga penulis sangat mengharapkan masukan dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini sebagai suatu karya tulis ilmiah dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 1 november 2019

Ibram Sendi Pangestu

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
POSTER.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR ASISTENSI.....	iv
LEMBAR ASISTENSI.....	v
SURAT PERNYATAAN TULISAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengelasan.....	7
2.2 Klarifikasi Pengelasan.....	8
2.3 <i>Shielding Metal Arc Welding (SMAW)</i>	10
2.3.1 Proses pengelasan <i>Shielding Metal Arc Welding (SMAW)</i>	11
2.3.2 Kelemahan <i>Shielding Metal Arc Welding (SMAW)</i>	12
2.3.3 Keuntungan <i>Shielding Metal Arc Welding (SMAW)</i>	13
2.4 Parameter Pengelasan.....	14
2.4.1 Arus pengelasan.....	16

2.4.2	Sambungan pengelasan.....	17
2.4.3	Elektroda.....	21
2.4.5	Posisi Pengelasan.....	24
2.5	Distorsi Spesimen.....	26
2.6	kekuatan Tarik.....	29
2.7	Uji Kekerasan.....	30
2.8	Stainless Steel 304.....	32
2.8.1	Pengelasan Desimillar.....	32
2.8.2	Karakteristik Stainless Steel 304.....	32
2.8.3	Komposisi Kimia Stainless Steel 304.....	34
2.8.4	Baja A 36.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		36
3.1	Metode penelitian.....	36
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	37
3.4	Populasi, Teknik Sampling dan Sampel.....	38
3.4.1	Populasi.....	38
3.4.2	Teknik Sampling.....	38
3.4.3	Samapel.....	38
3.5	Jenis Variabel.....	38
3.5.1	Variabel Bebas.....	38
3.5.2	Variabel terkait.....	38
3.5.3	Variabel Kontrol.....	39
3.6	Prosedur Penelitian.....	39
3.6.1	Persiapan Alat.....	39
3.6.2	Bahan penelitian.....	43
3.6.3	Tahapan Pelaksanaan penelitian.....	44

3.6.4	Pembuatan Kampuh V Terbuka.....	45
3.7	Proses Pengelasan <i>Sheilded Metal Arc Welding (SMAW)</i> dengan <i>Variasi arus</i>	46
3.8	Tahap Pembuatan Spesimen Uji.....	47
3.9	Teknik Pengumpulan Data.....	52
3.10	Pelaksanaan Pengujian Matrial.....	52
3.11	Pelaksanaan Pengujian Distorsi.....	53
3.12	Pelaksanaan Uji Tarik.....	54
3.13	Pelaksanaan Uji kekerasan.....	55
3.14	Analisa Data.....	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		58
4.1	Hasil Penelitian.....	58
4.2	Pengaruh Variasi Arus Las <i>Sheilded Metal Arc Welding (SMAW)</i> terhadap Distorsi Sambungan Stainless Steel 304 dan Baja A 36.....	58
4.3	Data Hasil Pengujian Tarik.....	64
4.4	Data Hasil Uji kekerasan	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		81
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Bentuk rangkaian proses <i>Shielding Metal Arc Welding</i> (SMAW).....	10
Gambar 2.3 Skema pengelasan <i>Shielding Metal Arc Welding</i> (SMAW).....	11
Gambar 2.4 Bentuk kampuh V.....	16
Gambar 2.5 Elektroda las.....	18
Gambar 2.6 Posisi dibawah tangan (<i>down hand position</i>).....	22
Gambar 2.7 Posisi pengelasan mendatar (<i>horizontal position</i>).....	22
Gambar 2.8 Posisi pengelasan tegak (<i>vertical position</i>).....	23
Gambar 2.9 Posisi pengelasan diatas kepala (<i>over head position</i>).....	23
Gambar 2.10 Macam distorsi saat pengelasan.....	25
Gambar 2.11 gambar specimen uji tarik.....	27
Gambar 2.12 Kurva tegangan-regangan.....	27
Gambar 2.13 Batas elastis dan tegangan luluh.....	29
Gambar 2.14 Skematis Prinsip Indentasi Dengan Metode <i>Vickers</i>	30
Gambar 2.15 <i>Stainless steel</i> tipe 304.....	33
Gambar 3.1 las SMAW.....	40
Gambar 3.2 Mesin Uji Tarik.....	40
Gambar 3.3 uji kekerasan.....	41
Gambar 3.4 Dial indicator.....	41
Gambar 3.5 mesin frais.....	42
Gambar 3.6 Mesin Cutting.....	42
Gambar 3.7 Plat Baja A 36.....	43
Gambar 3.8 Plat Stainless Steel 304.....	43
Gambar 3.9 elektroda.....	44
Gambar 3.10 Sepesimen Matrial.....	45
Gambar 3.11 Proses Pembuatan Kampuh V Terbuka.....	46
Gambar 3.12 Skema Pengelasan (SMAW) <i>Shielding Metal Arc Welding</i>	46
Gambar 3.13 Titik Pengukuran Distorsi.....	48
Gambar 3.14 Spesimen Benda Uji Tarik Sesuai Standar ASTM E8.....	49
Gambar 3.15 Langkah kerja pembuatan specimen uji tarik.....	50
Gambar 3.16 Pembentukan specimen uji setelah proses pengelasan.....	51

Gambar 3.17 Sepesimen uji kekerasan.....	52
Gambar 3.18 Titik Pengujian Kekerasan.....	52
Gambar 3.19 Plat baja A 36 dan <i>stainless steel</i> tipe 304 variasi arus 60 Ampera....	52
Gambar 3.20 Plat baja A 36 dan <i>stainless steel</i> tipe 304 variasi arus 70 Ampera...	53
Gambar 3.21 Plat baja A 36 dan <i>stainless steel</i> tipe 304 variasi arus 80 Ampera....	53
Gambar 3.22 Proses Pengukuran Distorsi.....	54
Gambar 3.23 Proses Pengujian Tarik.....	55
Gambar 3.24 Skema Pengujian <i>Vickers</i>	56
Gambar 4.2 hasil uji kekerasan spesiment.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan diameter elektroda dengan arus pengelasan.....	15
Tabel 2.2 Persyaratan komposisi kimia elektroda pelindung <i>arc stainless steel shielded metal</i>	18
Tabel 2.3 Jenis <i>welding Current</i> dan posisi <i>Welding</i>	22
Tabel 2.4 Spesimen uji Tarik ASTM E8/E8M.....	28
Tabel 2.5 Komposisi kimia <i>stainless steel</i> tipe 304.....	35
Tabel 3.1 Dimensi Spesimen Uji Tarik Berdasarkan Standar E8/E8M-09.....	52
Tabel 4.1 Data Awal Spesimen Uji Tarik.....	66
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Spesimen Uji Tarik.....	67
Table 4.4 Baja A 36 Variasi arus 60 A.....	73
Tabel 4.5 Stainless steel 304 variasi arus 60 A.....	74
Tabel 4.6 Baja A 36 variasi arus 70 A.....	75
Tabel 4.7 stainless steel 304 Variasi Arus 70 A.....	76
Tabel 4.8 Baja A 36 Variasi arus 80 A.....	77
Tabel 4.9 stainless steel 304 Variasi Arus 80 A.....	78

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhori, A. 2017. *Perbaikan Metode Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding) Pada Industri Kecil Di Kota Medan*. 13(1), 14–21.
- Hamid, A. (n.d.). *Pengelasan 3*. 26–36.
- Hendrianto, M. 2018. *MENGGUNAKAN SMAW Amir Arifin , M Hendrianto*. IV(1), 2
- Iswanto, P. T., & Himarosa, R. A. 2017. Karakterisasi Sambungan Smaw Baja Karbon Rendah Menggunakan 3 Jenis Elektroda. *Material Dan Proses Manufaktur*, 1(2), 103–109.
- Jamasri, Ilman, M. N., Soekrisno, R., & Triyono. 2011. Corrosion fatigue behavior of resistance spot welded dissimilar metal welds between carbon steel and austenitic stainless steel with different thickness. *Procedia Engineering*, 10, 649–654. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.04.108>
- Mizhar, S., & Pandiangan, I. H. 2014. Pengaruh Masukan Panas Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan dan Ketangguhan pada Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dari Pipa Baja Diameter 2,5 inch. *Jurnal Dinamis*, III(14), 16–22.
- Mulyaningsih, N., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Tidar, U. 2017. Pengaruh Cairan Tubuh Manusia Terhadap Korosi. *Jurnal Wahana Ilmuwan*, 3(1), 153–160.
- Naharuddin, D. 2015. Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw. *Jurnal Mekanikal Januari*, 6(2015), 550–555.
- Prasad, K. S., Rao, C. S., & Rao, D. N. 2014. A Review on Welding of AISI 304L Austenitic Stainless Steel. *Journal for Manufacturing Science and Production*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1515/jmsp-2012-0007>
- Prastita, I. W. P., & Yunus. 2014. Pengaruh Variasi Arus dan Jenis Elektroda Hasil Proses Pengelasan SMAW Terhadap Cacat Las Menggunakan Pengujian Ultrasonik Phased Array. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(3), 29–37.
- Riyadi, Setyawan, D., Jurusan, M., Perkapalan, T., Pengajar, S., Teknik, J., ... Kelautan, F. T. 2011. *Analisa Mechanical Dan Metalurgical Baja Karbon A36*. 1–12.

- Santoso, T. B., Solichin, & Hutomo, P. T. 2015. Pengaruh Kuat Arus Listrik Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Las SMAW dengan Elektroda E7016. *Jurnal Teknik Mesin*, (1), 56–64.
- St, S. D. A. N., L, M. Y. N., Suryanto, H., Qolik, A., Mesin, J. T., Teknik, F., ... Semarang, J. 2016. *DAN KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN DISSIMILAR STAINLESS Rancangan Penelitian penelitian deskriptif eksperimental . Untuk Bahan tahan karat jenis stainless steel 304 dan baja Prosedur Pengelasan SMAW dengan jenis butt joint . Salah satu*. (1), 1–12.
- Sunandar, A. F. 2012. *Perbedaan karakteristik..., Arif Fisca Sunandar, FT UI, 2012*.
- Suryanto, H., Mesin, J. T., Teknik, F., & Malang, U. N. 2016. *PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK PENGELASAN TITIK (SPOT WELDING) TERHADAP KEKUATAN GESER, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA SAMBUNGAN DISSIMILAR BAJA STAINLESS STEEL AISI 304 DENGAN BAJA KARBON RENDAH ST 41*. (2).
- Widodo & suheni 2016. (1385). *Variasi Jenis Kampuh Las dan Kuat Arus pada Pengelasan Logam tidak Sejenis Material Stainless Steel 304L dan Baja AISI 1040 dengan Gas Tungsten Arc Welding*.
- Yakub, Y., & Media Nofri. 2013. Variasi Arus Listrik Terhadap Sifat Mekanik Mikro Sambungan Las Baja Tahan Karat AISI 304. *WIDYA Eksakta*, 1(I), 7–11.



Universitas Muhammadiyah Malang

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:


Nama : Ibram Sendi Pangestu

N I M : 201410120311088

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	6 %
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	23 %
BAB III (METODOLOGI)	27 %
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	12 %
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	5 %

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Malang, 11 Nopember 2019
Tim Plagiasi Teknik Mesin,

Mohamad Irkham M., ST., MT.

